

⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-143905

⑬ Int. Cl. 4

B 01 D 13/01

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月16日

6953-4D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 中空糸膜フィルタ

⑯ 特願 昭61-292045

⑰ 出願 昭61(1986)12月8日

⑱ 発明者 田村 邦夫 東京都港区芝浦1丁目1番1号 株式会社東芝本社事務所内

⑲ 出願人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代理人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

明細書

1. 発明の名称

中空糸膜フィルタ

2. 特許請求の範囲

複数本の中空糸を束ねてその両集束端部が開口するように接着剤を充填して固定し、上記接着剤を充填した接着剤充填部の外周に集束固定部材を設置して固定して上記両端の接着剤充填部を所定長さをもって連結する中空糸膜フィルタにおいて、上記両接着剤充填部間の中空糸の長さ(L_1)は上記両接着剤充填部間の間隔(L_2)に対して所定の余長(ΔL)を持って配設され、この余長(ΔL)は以下の条件を満足するものであることを特徴とする中空糸膜フィルタ。

$$0.01 \leq (\Delta L / L_1) \leq 0.04$$

但し

L_1 ：両接着剤充填部間に配設される中空糸の長さ

L_2 ：両接着剤充填部間の間隔

$$\Delta L : (L_1 - L_2)$$

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は各種プラントの水処理装置にあって、被処理液中の固体部を分離・除去する目的で使用される中空糸膜フィルタに関する。

(従来の技術)

一般に中空糸はその外径が0.3～3mm程度で、その表面に微細な穴を有する中空円筒状の繊維の膜である。そして単位容積内の濾過面積を大きくとることができるとともに、耐圧性に優れているという利点を備えている。そこで中空糸を多数本束ねてその両端を接着剤である樹脂で固めることによりフィルタを形成する。この中空糸膜フィルタを水処理装置用の滤過装置として使用する。

以下第5図を参照してそのような中空糸膜滤過装置の構成を説明する。第5図は中空糸膜滤過装置の断面図であり、図中符号1は容器本体である。この容器本体1内は仕切板3により上下に二分されており、下部空間を滤過室1aとし、上部空間

を処理液至1bとしている。上記滲過室1a内には中空糸膜フィルタ2が上記仕切板3より垂下されている。上記中空糸膜フィルタ2は支持体4の外周に多数本の中空糸2aを集束させて、その上端部及び下端部を接着剤充填部6で固定するとともに、更にその外周から集束固定部材7を設置して固定した構成となっている。また第1図に示す装置では上記構成をなす中空糸膜フィルタ2を鉛直方向に2段接続しており、図中符号8はその際使用される接続箇である。上記容器本体1の下端部には滲過室1aに連通する液供給配管10が接続され、一方上端部には処理液室1bに連通する処理液排出配管11が接続されている。上記液供給配管10には開閉弁12が介挿されており、濃縮液排出配管13が分岐接続されている。この濃縮液排出配管13には開閉弁14が介挿されている。上記液供給配管10を介して滲過室1a内に供給された液は、中空糸膜フィルタ2を通過する際に滲過されて各中空糸2aの中空部を介して排出される。

上記構成にあって、滲過により中空糸膜フィルタ2の前後の差圧が上昇して、これが規定値に達した場合には、逆洗操作を施して各中空糸2aの表面に付着した固形分を洗い落とす操作が行われる。すなわち前記処理液排出配管11を介して中空糸膜フィルタ2の各中空糸2a内に逆洗用の加圧気体を供給する。それと同時に中空糸膜フィルタ2の下方からバーリング操作を施す。つまり前記容器本体1内にあって中空糸膜フィルタ2の下方にはバーリング管15が配設されており、このバーリング管15の下面側には気泡孔16が形成されている。また上記バーリング管15は開閉弁18を有するエアー供給管17に接続されている。そして上記バーリング管15に上記エアー供給配管17を介してエアーを供給することにより気泡孔16より気泡を発生させる。該気泡により中空糸膜フィルタ2をバーリングさせて洗浄効果を高める。尚前記仕切板3の下方位置の容器本体1にはオーバーフロー管19が接続されており、該オーバーフロー管19には開閉弁20が介挿されて

いる。また図中符号21は保護管であって、この保護管21によって上述したバーリングの際の気泡を中空糸膜フィルタ2内に効果的に導入するものである。

ところで上述した構成の中空糸膜フィルタ2に対して逆洗を施す際、両端部の接着剤充填部6によって決定される両端間の距離（第5図中符号L2示す）に対して、その間に配置される中空糸2aの長さ（L）、上記L2なる間隔の間で若干弛んでいるのでL2より大きな値である）をどの程度の余長をもって決定すれば、前述したバーリングが効果的になされかつ中空糸2aの破損等が防止できるかについては考察されていないのが現状である。従来は5%程度の余長をもって設定していた。ところが、滲過・逆洗を繰返すうちに複数の中空糸2aがからみついて屈曲・破損するという事態が発生した。これは中空糸2aが高分子材料からなり、被処理液の主成分である水とその比重が殆ど等しい為に、中空糸2aが舞い上がり屈曲・破損に至ったものと考えられる。このよう

な問題を解決する手段としては、前記5%程度に設定した余長を短くする、あるいは無くすことが考えられる。しかしながらその様な方法をとった場合には以下のようないくつかの問題が生ずる。

- ①まず前述したバーリングを行なう際の中空糸2aの揺動幅が必要以上に制限されて、十分なバーリング効果を得ることができない。
- ②中空糸膜フィルタ2は前述したように複数本の中空糸2aがち密に配列された状態で集束されており、余長を少なくすると、各中空糸2a間に被処理液が効果的に流通せず、よって中空糸膜フィルタ2の外周に位置する中空糸2aのみが滲過に供される結果となる。これは滲過効率の点からも好ましくなく、又外周に位置する中空糸2aのみに固形分が付着するという現象が発生してしまう。
- ③また逆洗を施した場合に、該逆洗により剥離した固形分が中空糸2a間に溜ってしまい、剥離した固形分の排出が効率良く行われないという問題がある。これも結局上記②と同様に中空糸2aがち密に配設されかつ余長が少ないと各中空糸

2a間における流通性が悪いことによる。

(発明が解決しようとする問題点)

このように従来の中空糸膜フィルタにあってはその余長をいかに決定するかについての十分な検討がなされておらず、その結果種々の問題を引きこしており、本発明は以下の点に基づいてなされたものでその目的とするところは、中空糸の破損を防止するとともに効果的な逆洗を行なうことを可能とする余長を備えた中空糸膜フィルタを提供することにある。

[発明の構成]

(問題点を解決するための手段)

すなわち本発明による中空糸膜フィルタは、複数本の中空糸を集束してその両集束端部が開口するように接着剤を充填して固定し、上記接着剤を充填した接着剤充填部の外周に集束固定部材を設置して固定して上記両端の接着剤充填部を所定長さをもって連結する中空糸膜フィルタにおいて、上記両接着剤充填部間の中空糸の長さ(L_1)は上記両接着剤充填部間の間隔(L_2)に対して所

端及び下端の各接着剤充填部6間に若干弛んだ状態で配設される中空糸2aの長さ(L_1)は、上記各接着剤充填部6間の距離(L_2)に対して(ΔL)なる余長を有しており、この余長(ΔL)は以下の範囲内に設定されている。 $0.01 \leq (\Delta L / L_1) \leq 0.04 \dots \dots (I)$

但し

L_1 ：両接着剤充填部間に配設される中空糸の長さ

L_2 ：両接着剤充填部間の間隔

ΔL ：($L_1 - L_2$)

余長(ΔL)をこの範囲内に設定したのは、余長が大き過ぎることによる弊害、及び余長が小さ過ぎることによる弊害の両方を効果的に排除する為であり、以下第3図及び第4図を参照して説明する。

第3図は横軸に余長(ΔL)の中空糸2aの長さ(L_1)に対する割合をとり(%)、縦軸に中空糸2aの屈曲部本数(中空糸1000本当り)をとつて示した図である。これによると、余長(ΔL)

定の余長(ΔL)を持って配設され、この余長(ΔL)は以下の条件を満足するものであることを特徴とするものである。

$$0.01 \leq (\Delta L / L_1) \leq 0.04$$

但し

L_1 ：両接着剤充填部間に配設される中空糸の長さ

L_2 ：両接着剤充填部間の間隔

$$\Delta L : (L_1 - L_2)$$

(作用)

中空糸の余長を上記範囲内とすることにより、余長が大きすぎる為に発生する中空糸のからみつき、それによる屈曲・破損を無くすとともに、余長が小さ過ぎることにより発生する逆洗効果の低下等の問題を効果的に解決するものである。

(実施例)

以下第1図乃至第4図を参照して本発明の一実施例を説明する。尚従来と同一部分には同一符号を付して示しその説明は省略する。第1図は中空糸膜フィルタ2の構成を示す断面図であり、上

の中空糸2aの長さ(L_1)に対する割合が4以下の場合には屈曲部が発生した中空糸2aの本数が極めて少ないとわかる。よって余長(ΔL)割合を4以下にすれば余長が大きいことによる弊害を効果的に無くすことができる。一方下限値であるが、これについては第4図を参照して説明する。第4図は横軸に余長(ΔL)の中空糸2aの長さ(L_1)に対する割合をとり(%)、縦軸に逆洗効率(逆洗によって剥離した固形分量/捕捉固形分量、%)をとつて示したもので、この第4図から明らかのように余長(ΔL)の中空糸2aの長さ(L_1)に対する割合が1以下になると逆洗効率が急速に悪化しているのがわかる。これは第2図にも示すように、逆洗時にバーリングを行なう際には中空糸2aがある程度揺動する必要があり、該揺動により固形分が振り落とされるからである。さらに以下のことが観察された。すなわち余長(ΔL)の割合を1未満とした場合には、中空糸2aの動きが必要以上に制限されるために、中空糸膜フィルタ2の中心部の中空糸2a近傍に

あっては滤液が流通せず、よって外周部の中空糸2aのみが滤過に供される結果となってしまう。これは外周に位置する中空糸2aのみに固形分が付着することから観察することができる。それと同時に1未満とした場合には、逆洗時に剥離した固形分が中空糸膜フィルタ2内に溜ってしまい、効果的に除去できないことも確認された。このような理由から余長(ΔL)の中空糸2aの長さ(L_1)に対する割合の下限値を1としたものである。

以上本実施例によると以下のような効果を奏すことができる。

- ①まず逆洗時における中空糸2aの舞い上がり、それによってからみつき屈曲あるいは破損するといった事態を効果的に防止することができる。
- ②次に逆洗時には中空糸2aが適度に揺動するので、効果的な逆洗が可能となる。
- ③また逆洗時に剥離した固形分が中空糸膜フィルタ2内に溜ってしまうということもない。
- ④さらに滤過時にあっても中空糸膜フィルタ2の

中心部に位置する中空糸2aの回りにも滤液が効果的に流通するので、外周部のみで滤過が行われるといった事態を防止することができ、効率のよい滤過を提供することができる。

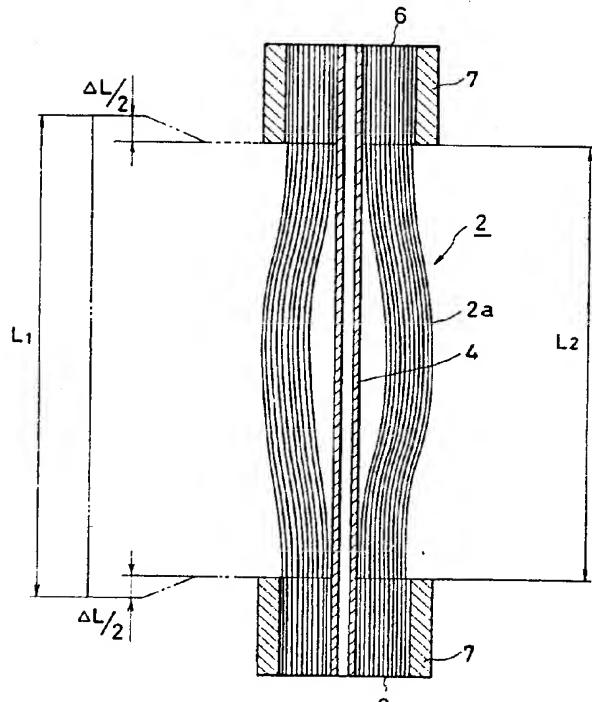
[発明の効果]

以上詳述したように本発明による中空糸膜フィルタによると、中空糸の舞い上がり、それによるからみつき、さらには屈曲・破損といった事態を防止することができるとともに、効果的な逆洗を提供することができる等その効果は大である。

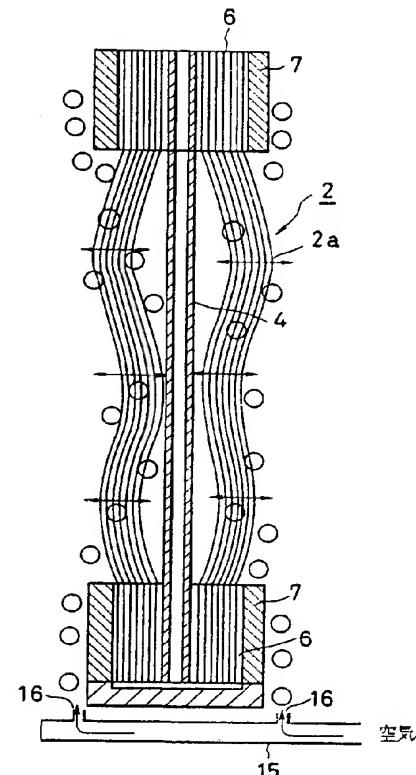
4. 図面の簡単な説明

第1図乃至第4図は本発明の一実施例を示す図で、第1図は中空糸膜フィルタの正面図、第2図は逆洗時の作用を示す中空糸膜フィルタの正面図、第3図は中空糸の余長を変化させた場合の屈曲部発生本数の変化を示す特性図、第4図は中空糸の余長を変化させた場合の逆洗効果変化を示す特性図である。
、第5図は中空糸膜滤過装置の断面図

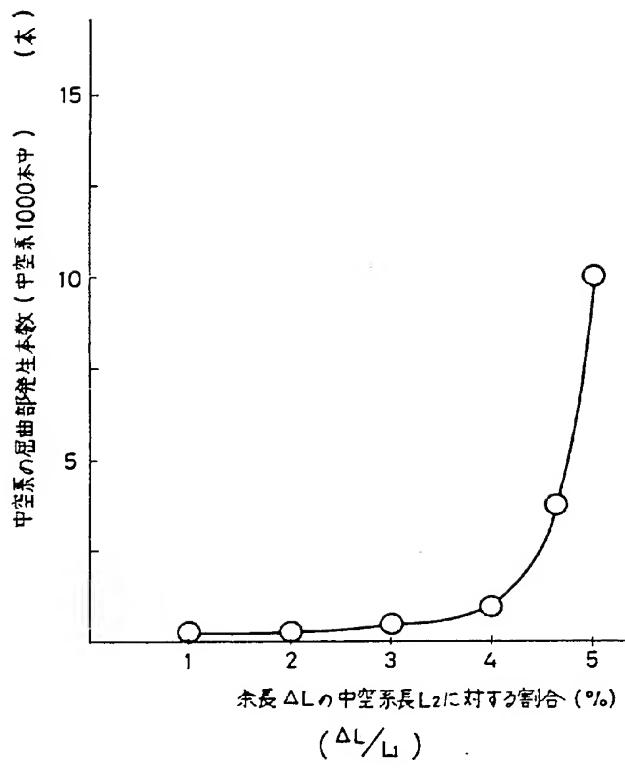
2…中空糸膜フィルタ、2a…中空糸、4…支持体、6…接着剤充填部、7…集束固定部材。



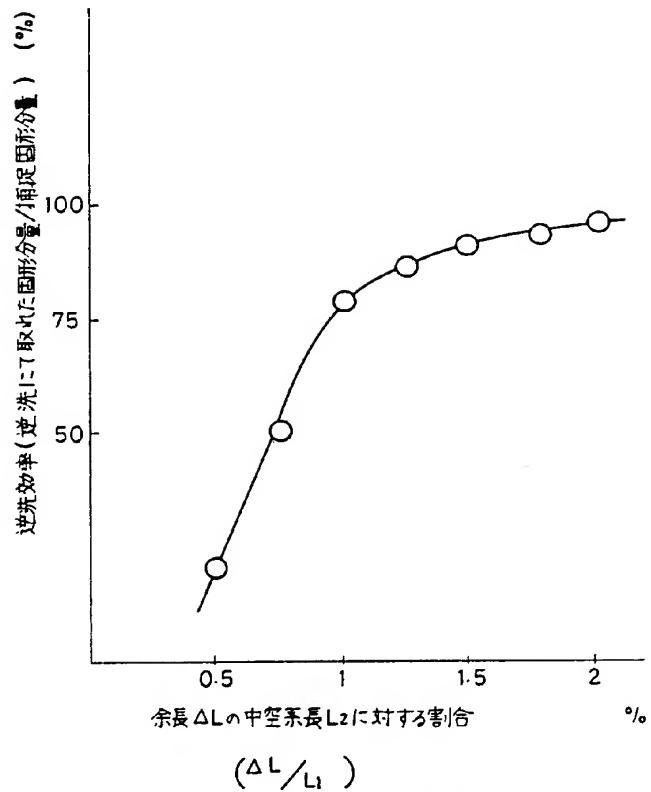
第1図



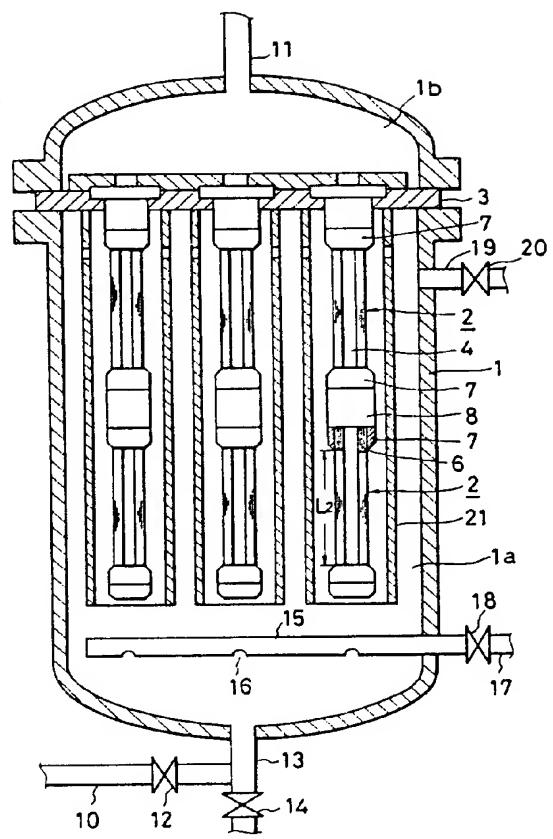
第2図



第 3 図



第 4 図



第 5 図